

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-12843

(P2001-12843A)

(43)公開日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

F 2 5 D 21/12

F 2 5 D 21/12

3 B 1 1 0

A 4 7 F 3/04

A 4 7 F 3/04

Q 3 L 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-182390

(22) 出願日

平成11年6月28日(1999.6.28)

(71)出願人 000213493

中野冷機株式会社

東京都港区芝浦2丁目15番4号

(72)発明者 森田 敏之

東京都港区芝浦2丁目15番4号 中野冷機

株式会社内

(72)発明者 吉井 啓

東京都港区芝浦2丁目15番4号 中野冷機

株式会社内

(74) 代理人 100088720

弁理士 小川 眞一

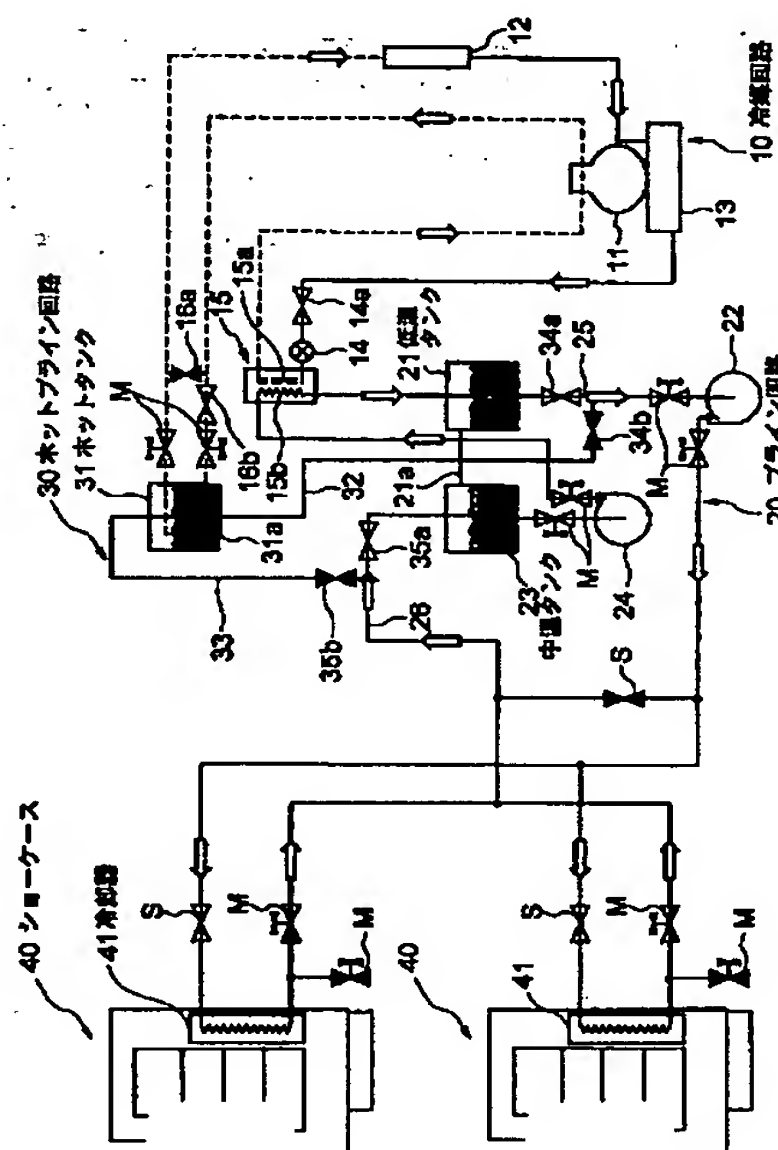
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブライン冷却システムの除霜方法

(57) 【要約】

【課題】 デフロストヒーターに頼らずに、除霜運転時間の短縮を図ることができるライン冷却システムの除霜方法を提供する。

【解決手段】 冷媒回路１０の圧縮機１１から吐出された高温の冷媒によりホットブライン回路３０のブラインを加熱してホットブラインとし、除霜運転時には、このホットブラインをショーケース４０の冷却器４１に供給して除霜を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を圧縮する圧縮機やラインを冷却する冷却用熱交換器等を有する冷媒回路と、前記冷却用熱交換器で冷却されたラインをショーケース等の冷却器に循環させる循環ポンプやラインを貯留するラインタンク等を有するライン回路と、を備えたライン冷却システムの除霜方法において、前記圧縮機から吐出された高温の冷媒と前記ラインの一部とを加熱用熱交換器で熱交換させてホットラインとし、該ホットラインを前記冷却器に供給して冷却器の除霜運転を行うことを特徴とするライン冷却システムの除霜方法。

【請求項2】 前記冷却器が冷却運転中は、前記ホットラインをホットタンクに貯留しておき、冷却器の除霜運転の際には、ホットタンク内のホットラインを前記ライン回路に流入させて冷却器に供給し、冷却器から流出したラインをホットタンク内に循環させることを特徴とする請求項1記載のライン冷却システムの除霜方法。

【請求項3】 前記冷却器の除霜運転において、除霜運転開始から所定時間経過するまでは、前記冷却器から流出したラインを前記ホットタンクに戻さずに前記ラインタンクに回収することを特徴とする請求項2記載のライン冷却システムの除霜方法。

【請求項4】 前記冷却器の冷却運転において、除霜運転終了後の冷却運転開始から所定時間経過するまでは、前記冷却器から流出したホットラインを前記ラインタンクに戻さずに前記ホットタンクに回収することを特徴とする請求項2記載のライン冷却システムの除霜方法。

【請求項5】 前記ラインタンクとして、前記冷却用熱交換器で冷却された低温のラインを貯留する低温タンクと、冷却運転中に前記冷却器から流出したラインを回収する中温タンクとを設け、前記冷却器の除霜運転中は、前記冷却用熱交換器で冷却されるラインを、該冷却用熱交換器と前記低温タンクと前記中温タンクとの間で循環させることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載のライン冷却システムの除霜方法。

【請求項6】 前記冷却用熱交換器と前記低温タンクと前記中温タンクとの間で循環するラインの温度に応じて前記冷媒回路の電磁弁が開閉するとともに、前記冷凍機が始動・停止を行うことを特徴とする請求項5記載のライン冷却システムの除霜方法。

【請求項7】 前記ライン回路に、複数系統の冷却器をそれぞれ冷却用電磁弁を介して並列に設けるとともに、各冷却器の系統に前記ホットラインを供給する経路を除霜用電磁弁を介して切替え可能に接続し、前記冷却用電磁弁と前記除霜用電磁弁とを切替え開閉することにより、各系統ごとに冷却器の冷却運転と除霜運転とに切替えることを特徴とする請求項1記載のライン冷却

システムの除霜方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ライン冷却システムの除霜方法に係り、詳しくは、アンモニア等の冷媒（一次冷媒）を使用した冷凍機により二次冷媒であるラインを冷却し、冷却されたラインを冷却器に供給して冷凍・冷蔵ショーケースを冷却するライン冷却システム（間接的冷却システム）において、前記冷却器の除霜を効果的に行うための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の冷凍・冷蔵ショーケース等を冷却するためのシステムとしては、フロンを冷媒として用いた直膨式システムが主流であった。しかし、近年の脱フロン化に伴い、非フロン冷却による冷却システムやフロンを使用するにしてもフロンを少量にするためのシステムが種々検討されている。例えば、以前から冷媒として用いられているアンモニアをフロンの代りに用いることにより、現在の直膨式システムと略同じ装置構成でショーケース等の冷却を行うことはできるが、ショーケース等が設置されている店舗内へのアンモニアの漏洩に対する対策が問題となる。

【0003】このため、アンモニアを冷媒として使用した冷凍機の冷媒回路を店舗外に設置し、この冷媒回路に設けた熱交換器で二次冷媒であるラインを冷却し、冷却されたラインをショーケースの冷却器に供給することによってショーケースの冷却を行うライン冷却システムが注目されている。このライン冷却システムでは、ラインとして安全性の高いライン、例えば、塩化カルシウム、プロピレングリコール、エチレングリコール等の水溶液を使用することにより、店舗内での冷媒の漏洩に対する対策がほとんど必要ではなくなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一方、ショーケース等に設置されている冷却器を除霜する熱源として、従来の直膨式システムでは、冷媒回路の高温の冷媒やデフロストヒーターを使用することが多く行われているが、上述のようなライン冷却システム（間接的冷却システム）では、高温の冷媒を冷却器に供給することはできない。また、デフロストヒーターでは冷却器の除霜運転に長時間を要するという欠点があった。除霜運転時間を短縮する対策として、デフロストヒーターの配置や容量を増加させることも行われているが、この場合は、一般のショーケース等に比べて電力消費量が増大するという問題があった。

【0005】本発明は、上記の問題点に鑑み創案されたもので、デフロストヒーターに頼らずに、除霜運転時間の短縮を図ることができるライン冷却システムの除霜方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明においては、冷媒を圧縮する圧縮機やラインを冷却する冷却用熱交換器等を有する冷媒回路と、前記冷却用熱交換器で冷却されたラインをショーケース等の冷却器に循環させる循環ポンプやラインを貯留するラインタンク等を有するライン回路とを備えたライン冷却システムの除霜方法において、前記圧縮機から吐出された高温の冷媒と前記ラインの一部とを加熱用熱交換器で熱交換させてホットラインとし、該ホットラインを前記冷却器に供給して冷却器の除霜運転を行うことを特徴としている。このように、ホットラインを冷却器に供給して除霜運転を行うことにより、デフロストヒーターを使用することなく、冷却器の除霜を短時間で行うことができる。また、圧縮機から吐出された高温の冷媒を熱源として使用することにより、電力等のエネルギーを必要とすることなく、ホットラインを得ることができる。

【0007】また、本発明のライン冷却システムの除霜方法において、前記冷却器が冷却運転中は、前記ホットラインをホットタンクに貯留しておき、冷却器の除霜運転の際には、ホットタンク内のホットラインを前記ライン回路に流入させて冷却器に供給し、冷却器から流出したラインをホットタンク内に循環させることにより、少量のホットラインで効果的な除霜運転を行うことができる。

【0008】さらに、前記冷却器の除霜運転において、除霜運転開始から所定時間経過するまでは、前記冷却器から流出したラインを前記ホットタンクに戻さずに前記ラインタンクに回収することにより、除霜運転開始時に冷却器内等に残っている低温のラインがホットタンクに流入してホットラインの温度を低下させることができなくなる。同様に、除霜運転終了後の冷却運転開始から所定時間経過するまでは、前記冷却器から流出したホットラインを前記ラインタンクに戻さずに前記ホットタンクに回収することにより、冷却運転開始時に冷却器内に残っているホットラインがラインタンクに流入して冷却用に使用するラインの温度を上昇させることができなくなる。

【0009】また、前記ラインタンクとして、前記冷却用熱交換器で冷却された低温のラインを貯留する低温タンクと、冷却運転中に前記冷却器で熱交換により昇温したラインを回収する中温タンクとを設け、前記冷却器の除霜運転中は、前記冷却用熱交換器で冷却されるラインを、該冷却用熱交換器と前記低温タンクと前記中温タンクとの間で循環させることにより、冷却器を通過したホットラインが冷却用熱交換器で冷却された低温のラインと直接混合することがなくなるので、冷却器に供給するラインの温度を低温に維持することができる。

【0010】さらに、前記冷却用熱交換器と前記低温タ

ンクと前記中温タンクとの間で循環するラインの温度に応じて前記冷媒回路の電磁弁が開閉するとともに、前記冷凍機が始動・停止を行うようにすることにより、ラインの温度を所定温度に維持しながら冷媒回路のエネルギー消費を低減することができる。

【0011】また、前記ライン回路に、複数系統の冷却器をそれぞれ冷却用電磁弁を介して並列に設けるとともに、各冷却器の系統に前記ホットラインを供給する経路を除霜用電磁弁を介して切替え可能に接続し、前記冷却用電磁弁と前記除霜用電磁弁とを切替え開閉することにより、各系統ごとに冷却器の冷却運転と除霜運転とに切替えることにより、冷却器の除霜を各系統毎に順次行うことができ、ホットラインを連続的に効率よく利用することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1乃至図4は本発明を適用したライン冷却システムの一例を示す系統図であって、図1は冷却運転中のラインの流れを、図2は冷却運転から除霜運転に切替わった際のラインの流れを、図3は除霜運転中のラインの流れを、図4は除霜運転から冷却運転に切替わった際のラインの流れをそれぞれ示している。

【0013】まず、このライン冷却システムは、例えばアンモニア等を冷媒として用いた冷媒回路10と、例えば塩化カルシウム、プロピレングリコール、エチレングリコール等の水溶液を二次冷媒のラインとして用いたライン回路20と、除霜用のホットラインを得るためのホットライン回路30とを有している。

【0014】冷媒回路10は、通常の冷凍機と同様に、冷媒を圧縮する圧縮機11、圧縮された高温の冷媒を大気と熱交換させて冷却凝縮させる凝縮器12、凝縮液化した冷媒を一次貯留するレシーバータンク13、液冷媒を膨張させる膨張弁14、膨張により温度低下した冷媒が導入される冷媒流路15aを有する冷却用熱交換器15等の機器と、所定位置に設けられている電磁弁、手動弁等とにより形成されており、循環する冷媒によって前記冷媒流路15aが所定の温度に冷却されている。

【0015】ライン回路20は、冷媒回路10の前記冷媒流路15aと対を成す冷却用熱交換器15のライン冷却流路15bと、該ライン冷却流路15bで冷却された低温のラインを貯留するラインタンクである低温タンク21と、該低温タンク21内のラインをショーケース40の冷却器41に供給するためのショーケース循環ポンプ22と、冷却器41での熱交換により昇温して流出した中温のラインを貯留する中温タンク23と、該中温タンク23内のラインを前記冷却用熱交換器15のライン冷却流路15bに供給する熱交換器循環ポンプ24等の機器と、所定位置に設けられている電磁弁、手動弁等とにより形成されている。

【0016】また、ホットライン回路30は、タンク内に前記冷媒回路10の高温の冷媒が通る加熱流路31aを設けて加熱用熱交換器を兼ねたホットタンク31と、前記低温タンク21とショーケース循環ポンプ22との間のライン供給経路25に接続するホットライン供給経路32と、冷却器41と中温タンク23との間のライン回収経路26に接続するホットライン回収経路33とを有しており、ホットライン供給経路32及び該経路32の接続部より上流側のライン供給経路25と、ホットライン回収経路33及び該経路33の接続部より下流側のライン回収経路26とには、冷却器41に供給するラインを切替えるための供給側電磁弁34a、34bと、回収側電磁弁35a、35bとがそれぞれ設けられている。なお、図において、以下の説明に関係のない電磁弁には符号Sを、手動弁には符号Mをそれぞれ付してある。また、図中、黒塗りの弁は閉状態であることを表している。

【0017】図1に示すように、ショーケース40の冷却運転中は、ライン回路20の供給側電磁弁34a及び回収側電磁弁35aが開き、ホットライン回路30の供給側電磁弁34b及び回収側電磁弁35bが閉じた状態となる。したがって、ライン回路20においては、冷却用熱交換器15で冷媒流路15aを流れる冷媒により冷却されたラインが低温タンク21に一次貯留され、該低温タンク21からライン供給経路25に流出し、ショーケース循環ポンプ22によってショーケース40の冷却器41に供給され、冷却器41を冷却することにより、ショーケース40の庫内を所定温度に冷却する。

【0018】冷却器41での熱交換で昇温したラインは、ライン回収経路26を通過して中温タンク23に回収され、熱交換器循環ポンプ24によって冷却用熱交換器15のライン冷却流路15bに戻される。冷却運転中は、低温（冷却用熱交換器15で冷却）～中温（冷却器41で熱交換により昇温）のラインがこの循環流を形成しており、冷媒回路10の冷媒が有する冷熱が、ライン回路20のラインを介して冷却器41に伝達され、これによってショーケース40が所定温度に冷却される。

【0019】一方、ホットライン回路30においては、ホットタンク31内に貯留されているラインが加熱流路31aを流れる高温の冷媒によって加熱されている状態となっている。なお、ホットタンク31内のラインが所定の温度になると、通常時は閉じているバイパス弁16aが開き、電磁弁16bが閉じることにより、高温の冷媒がホットタンク31をバイパスしてラインの温度が必要以上に上昇することを防止する。

【0020】冷却運転から除霜運転に切替わると、まず、最初は、図2に示すように、ライン回路20の供給側電磁弁34aが閉じてホットライン回路30の供

給側電磁弁34bが開く。これにより、ショーケース循環ポンプ22には、ホットライン回路30のホットライン供給経路32を通過してホットタンク31内に貯留されているホットラインが吸入され、ショーケース40の冷却器41に供給される状態となる。

【0021】このとき、回収側電磁弁35a、35bも同時に切替え開閉してもよいが、除霜運転開始から所定時間経過するまでは、回収側電磁弁35a、35bは、冷却運転時の状態を保つようにしておくことが好ましい。すなわち、除霜運転に切り替った際には、供給側電磁弁34aからショーケース循環ポンプ22及び冷却器41を経て回収側電磁弁35aに至る経路には、冷却運転時の低温のラインが存在するため、除霜運転開始と同時に回収側電磁弁35a、35bを切替え開閉すると、この低温のラインが回収側電磁弁35bからホットライン回収経路33を通過してホットタンク31に流入し、ホットタンク31内のホットラインと低温のラインとが混合してホットラインの温度を低下させてしまう。したがって、回収側電磁弁35a、35bの切替え開閉を所定時間遅らせることにより、冷媒回路10の高温の冷媒によって加熱されたホットラインの熱エネルギーを有効に利用できるとともに、低温のラインを中温タンク23に回収することによってその冷熱を有効に利用できる。

【0022】このとき、中温タンク23に回収されたラインは、熱交換器循環ポンプ24によって冷却用熱交換器15に送られ、該冷却用熱交換器15で冷却されて低温タンク21に流入する。低温タンク21では、供給側電磁弁34aが閉じているため、余剰の低温のラインは、バイパス経路21aを通過して中温タンク23に戻される。すなわち、中温タンク23から熱交換器循環ポンプ24、冷却用熱交換器15、低温タンク21を経て中温タンク23に循環する。これにより、ラインの冷却を継続して行うことができる。そして、この経路を循環しているラインが所定温度に冷却されたら、冷媒回路10の電磁弁14aを閉じて圧縮機11を停止し、冷凍機の運転を一時停止させることにより、冷媒回路10のエネルギー消費を低減することができる。

【0023】除霜運転開始から回収側電磁弁35a、35bを切替え開閉するまでの時間は、供給側電磁弁34a、34b部分から回収側電磁弁35a、35bに至るまでの配管長さと、配管道中におけるラインの移動速度によって設定することができる。例えば、配管長さが60mで、ラインの流速が毎秒1mの場合は、供給側電磁弁34a、34b部分から回収側電磁弁35a、35bに至るまでに60秒を要することになる。すなわち、除霜運転開始から60秒後に回収側電磁弁35a、35bを切替え開閉することにより、低温のラインがホットタンク31内に流入することを防止できる。

【0024】除霜運転開始から上述のようにして設定さ

れた所定時間を経過したら、図3に示すように、ライン回路20の回収側電磁弁35aを閉じ、ホットライン回路30の回収側電磁弁35bを開く。これにより、冷却器41を加熱して除霜を行うためのホットラインが、ホットタンク31から、ホットライン供給経路32、供給側電磁弁34b、ショーケース循環ポンプ22、冷却器41、回収側電磁弁35b、ホットライン回収経路33を経てホットタンク31に戻る経路を循環し、ホットラインが有する熱エネルギーによって冷却器41の除霜を行う。

【0025】所定の除霜運転が終了して冷却運転に切替わると、図4に示すように、ライン回路20の供給側電磁弁34aが開いてホットライン回路30の供給側電磁弁34bが閉じる。これにより、低温タンク21内の低温のラインがショーケース循環ポンプ22によって冷却器41に供給される状態となる。このときも、回収側電磁弁35a、35bの切替え開閉を所定時間遅らせることにより、配管中に残っているホットラインが中温タンク23内に流入して低温のラインの温度を上昇させることを防止できるとともに、ホットラインをホットタンク31に回収することによって熱エネルギーの無駄も防止できる。

【0026】そして、所定時間経過後、例えば、前述のように、配管長さが60mで、ラインの流速が毎秒1mの場合は、60秒後に回収側電磁弁35a、35bが切替え開閉され、図1に示す通常の冷却運転に戻る。以下、図1～図4に示す動きを繰返してショーケース40の冷却及び除霜を行う。また、低温タンク21の低温のラインの温度に応じて冷凍機の運転を行うことにより、電力消費量を削減できる。

【0027】このように、冷却器41の除霜用熱源として、二次冷媒のラインの一部を冷媒回路10の高温の冷媒で加熱したホットラインを使用するので、ヒーター等に頼らずに冷却器41の除霜を行うことができる。また、運転切替え時に混合しても問題はなく、別の流体を用いるのに比べて装置構成が簡単になり、管理も容易となる。さらに、加熱源となる高温の冷媒の熱は、凝縮器12で大気放散されるものであるから、高温の冷媒が有する熱エネルギーの有効利用ともなる。

【0028】図5及び図6は、本発明のライン冷却システムで複数の冷却システムの冷却及び除霜を行う場合の一例を示す系統図であって、図5は冷却運転時の状態、図6は一つの冷却システムが除霜運転を行っている状態を、それぞれ示している。なお、冷媒回路10は前記形態例と同様に形成することができ、冷却用のライン回路20はホットライン回路との切替えを行う電磁弁部分を除いて前記形態例と同様に形成することができるので、それぞれの同一構成要素にはそれぞれ同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0029】本形態例に示すショーケース40は、ブラ

イン回路20に対して並列に設けられた複数の冷却システム51、52、53…にそれぞれ設けられており、各冷却器41は、ライン回路20のライン供給主経路27にはライン供給弁42を介して、また、ライン回収主経路28にはライン回収弁43を介して、それぞれ接続されている。

【0030】また、ホットライン回路30には、ホットライン供給主経路36には、ホットライン供給弁44を介して、ホットライン回収主経路37には、ホットライン回収弁45を介して、それぞれ前記ライン供給弁42及びライン回収弁43より冷却器41側に接続されている。また、ホットライン供給主経路36とホットライン回収主経路37との末端部分は、循環弁38を介して接続されている。

【0031】さらに、本形態例に示すホットライン回路30では、ホットタンク31内のホットラインを、ホットライン循環ポンプ39によって加熱用熱交換器17のホットライン流路17aに循環させ、該加熱用熱交換器17の加熱流路17bを流れる高温の冷媒と熱交換させることにより昇温させている。

【0032】すべてのショーケース40が冷却運転を行っている場合は、図5に示すように、前記ライン供給弁42及びライン回収弁43が全て開いた状態となり、ホットライン供給弁44及びホットライン回収弁45が全て閉じた状態となる。これにより、各冷却器41にライン回路20の低温のラインが供給され、各ショーケース40が冷却される。このとき、ホットライン回路30では、循環弁38が開き、ホットライン循環ポンプ39により、ホットタンク31内のホットラインが、ホットライン循環ポンプ39からホットラインが加熱用熱交換器17、ホットライン回収主経路37、循環弁38、ホットライン回収主経路37を経てホットタンク31内に循環し、加熱用熱交換器17で所定温度に加熱されている。

【0033】そして、図6に示すように、第1の冷却システム51が除霜運転に切替わると、該冷却システム51に設けられているライン供給弁42及びライン回収弁43が閉じ、ホットライン供給弁44及びホットライン回収弁45が開くとともに、循環弁38が閉じる。これにより、第1の冷却システム51に設置されているショーケース40の冷却器41にホットラインが供給され、それぞれ除霜運転が行われる。

【0034】なお、このときも、供給側と回収側との各弁の開閉を、所定の時間差で行うことにより、低温のラインとホットラインとが混合することがなくなる。また、第1の冷却システム51が除霜運転を行っている間、他の冷却システム52、53…は、通常の冷却運転が続行されている。

【0035】以下、同様にして各冷却システム51、52、53…のライン供給弁42、ライン回収弁43、ホ

ットブライン供給弁44及びホットブライン回収弁45を順次所定の手順で開閉することにより、各冷却系統の冷却器41について、順次除霜運転を行うことができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のブライン冷却システムの除霜方法は、冷凍機の冷媒回路を流れる高温の冷媒によってホットブラインを生成し、このホットブラインによって冷却器の除霜を行うようにしたので、ヒーター等を使用せずに除霜運転を行うことができ、短時間で効率よく冷却器の除霜を行うことができる。また、除霜運転開始時及び除霜運転終了時の弁の開閉を所定の時間差で行うことにより、ブラインが有する冷熱や熱エネルギーの熱損失を回避することができる。さらに、複数の冷却系統にも対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したブライン冷却システムにおける冷却運転中のブラインの流れを示す系統図である。

【図2】同じく冷却運転から除霜運転に切替わった際のブラインの流れを示す系統図である。

【図3】同じく除霜運転中のブラインの流れを示す系統図である。

【図4】同じく除霜運転から冷却運転に切替わった際のブラインの流れを示す系統図である。

【図5】本発明のブライン冷却システムで複数系統の冷却器の冷却を行っている状態におけるブラインの流れを示す系統図である。

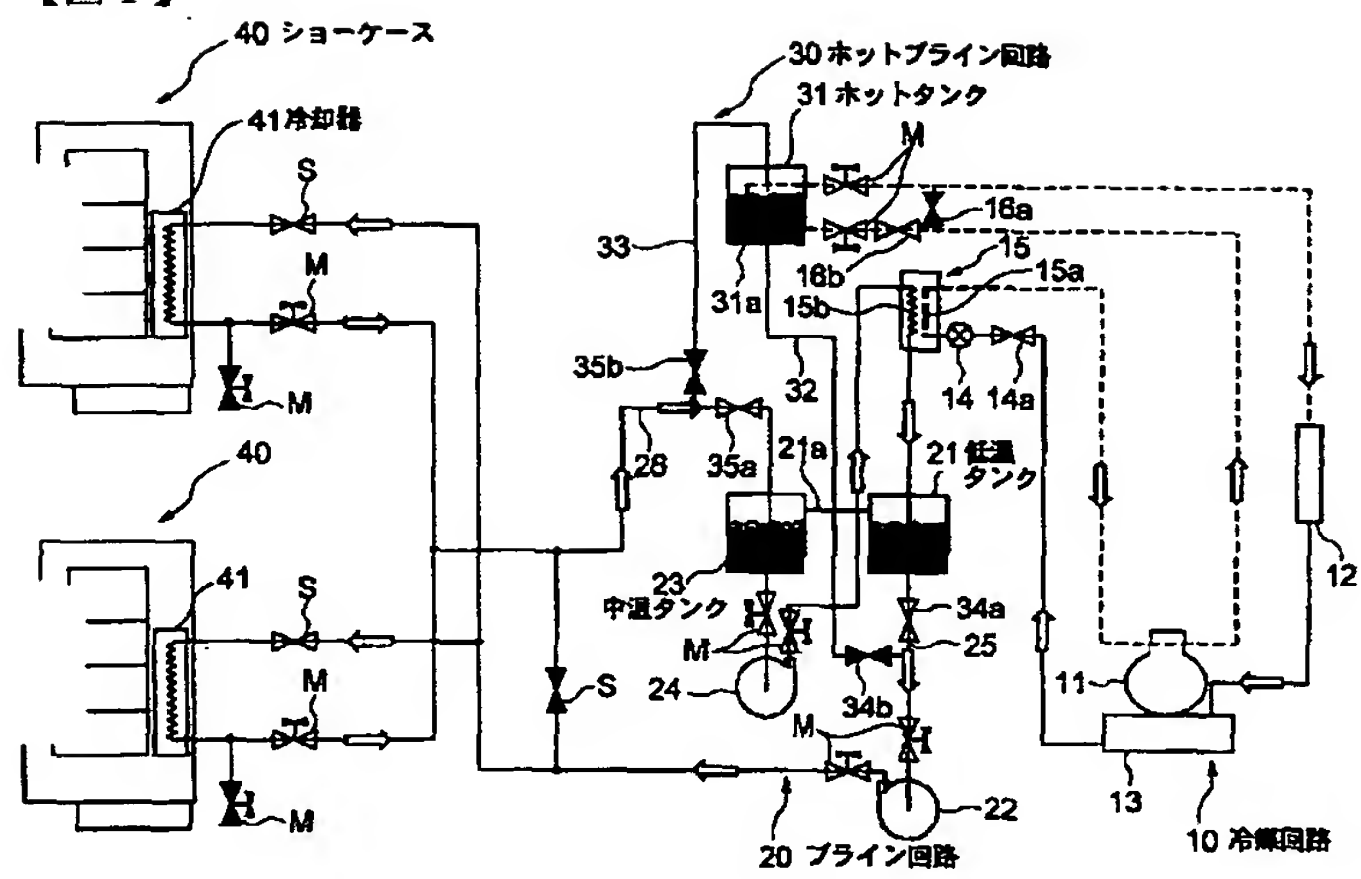
【図6】一つの冷却系統の除霜を行っている状態のブラインの流れを示す系統図である。

【符号の説明】

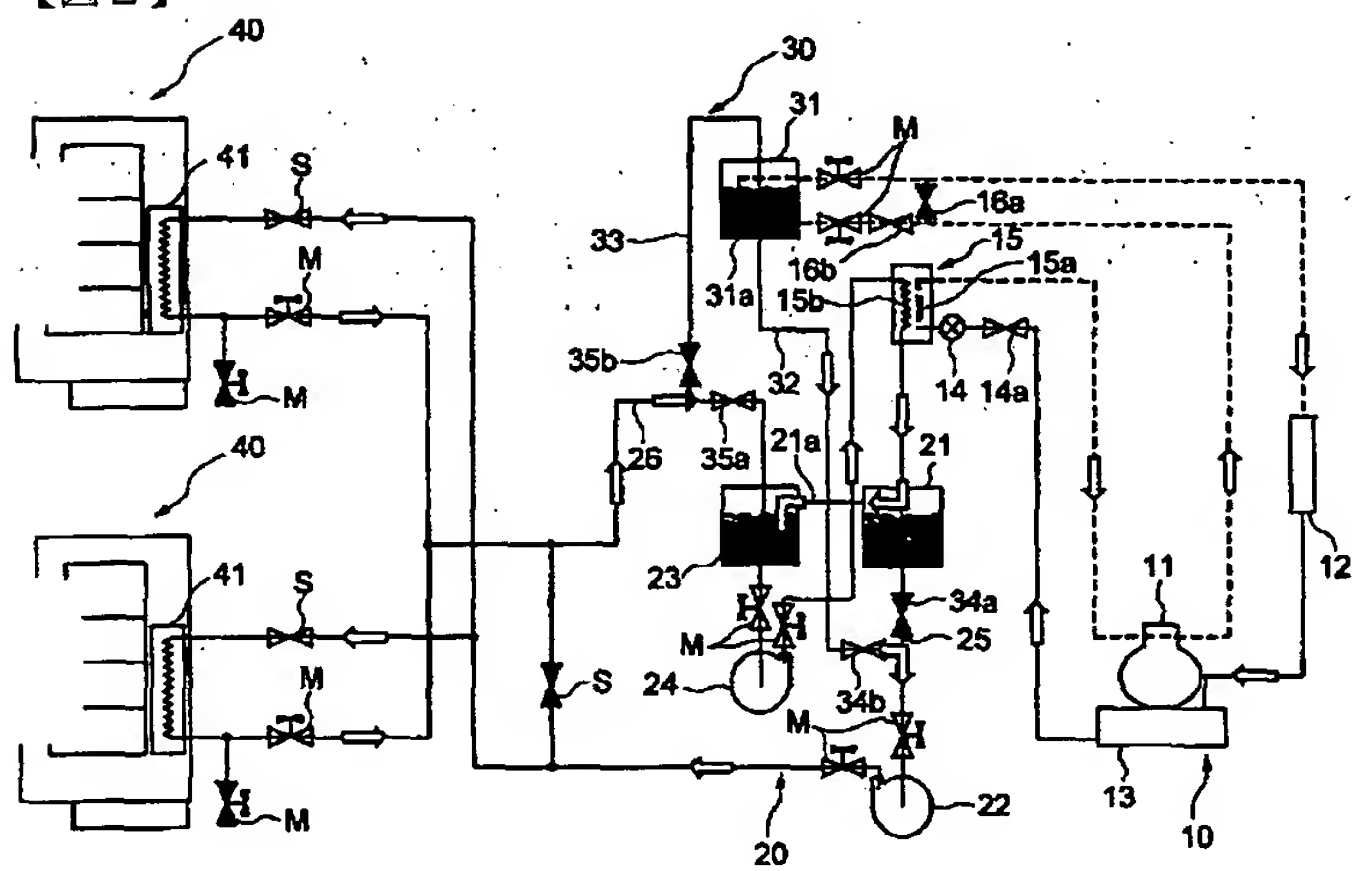
10 冷媒回路
11 圧縮機
12 凝縮器
13 レシーバータンク
14 膨張弁
15 冷却用熱交換器

15a 冷媒流路
15b ブライン冷却流路
16a バイパス弁
16b 電磁弁
17 加熱用熱交換器
17a ホットブライン流路
17b 加熱流路
20 ブライン回路
21 低温タンク
21a バイパス経路
22 ショーケース循環ポンプ
23 中温タンク
24 熱交換器循環ポンプ
25 ブライン供給経路
26 ブライン回収経路
27 ブライン供給主経路
28 ブライン回収主経路
30 ホットブライン回路
31 ホットタンク
31a 加熱流路
32 ホットブライン供給経路
33 ホットブライン回収経路
34a, 34b 供給側電磁弁
35a, 35b 回収側電磁弁
36 ホットブライン供給主経路
37 ホットブライン回収主経路
38 循環弁
39 ホットブライン循環ポンプ
40 ショーケース
41 冷却器
42 ブライン供給弁
43 ブライン回収弁
44 ホットブライン供給弁
45 ホットブライン回収弁
51, 52, 53 冷却系統

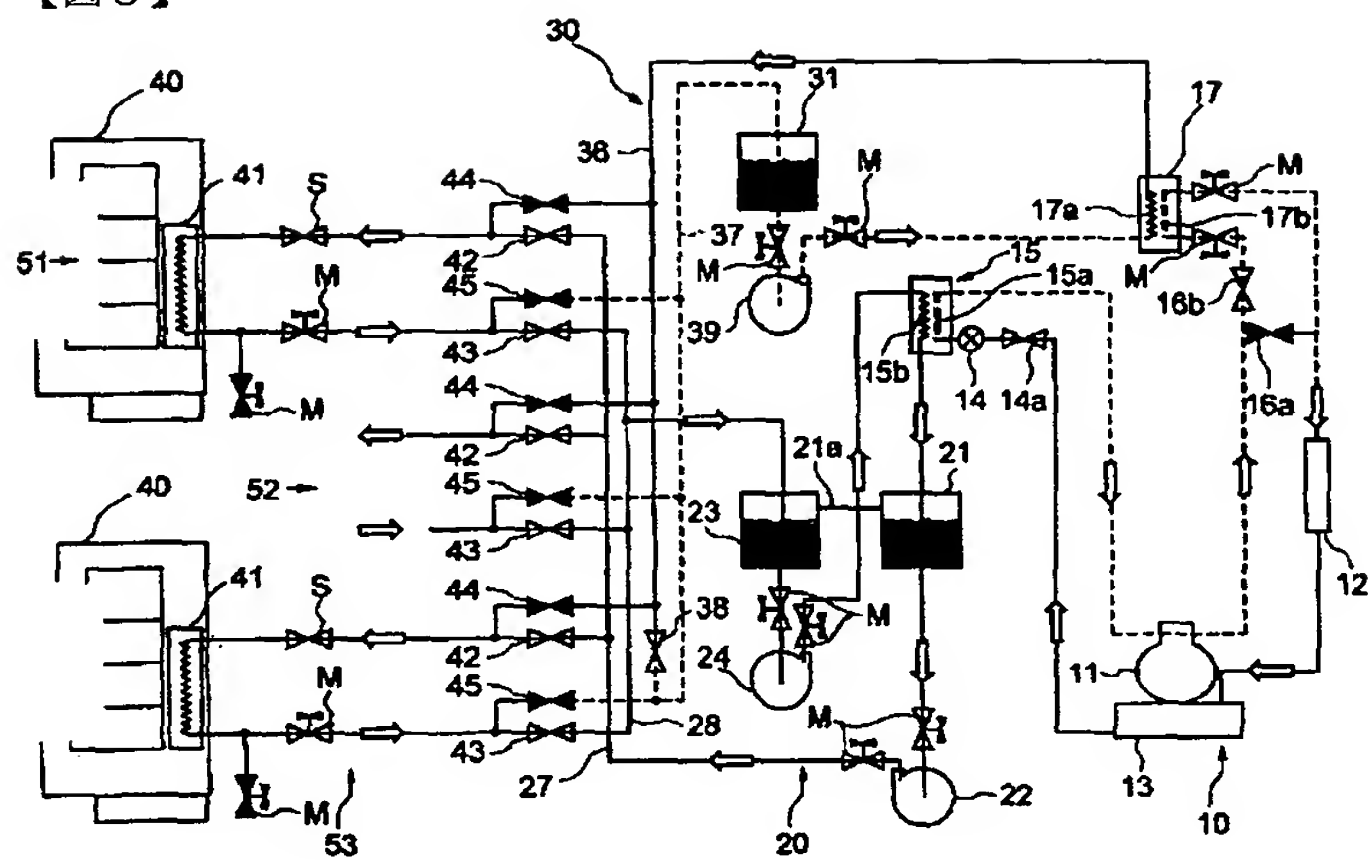
【図1】



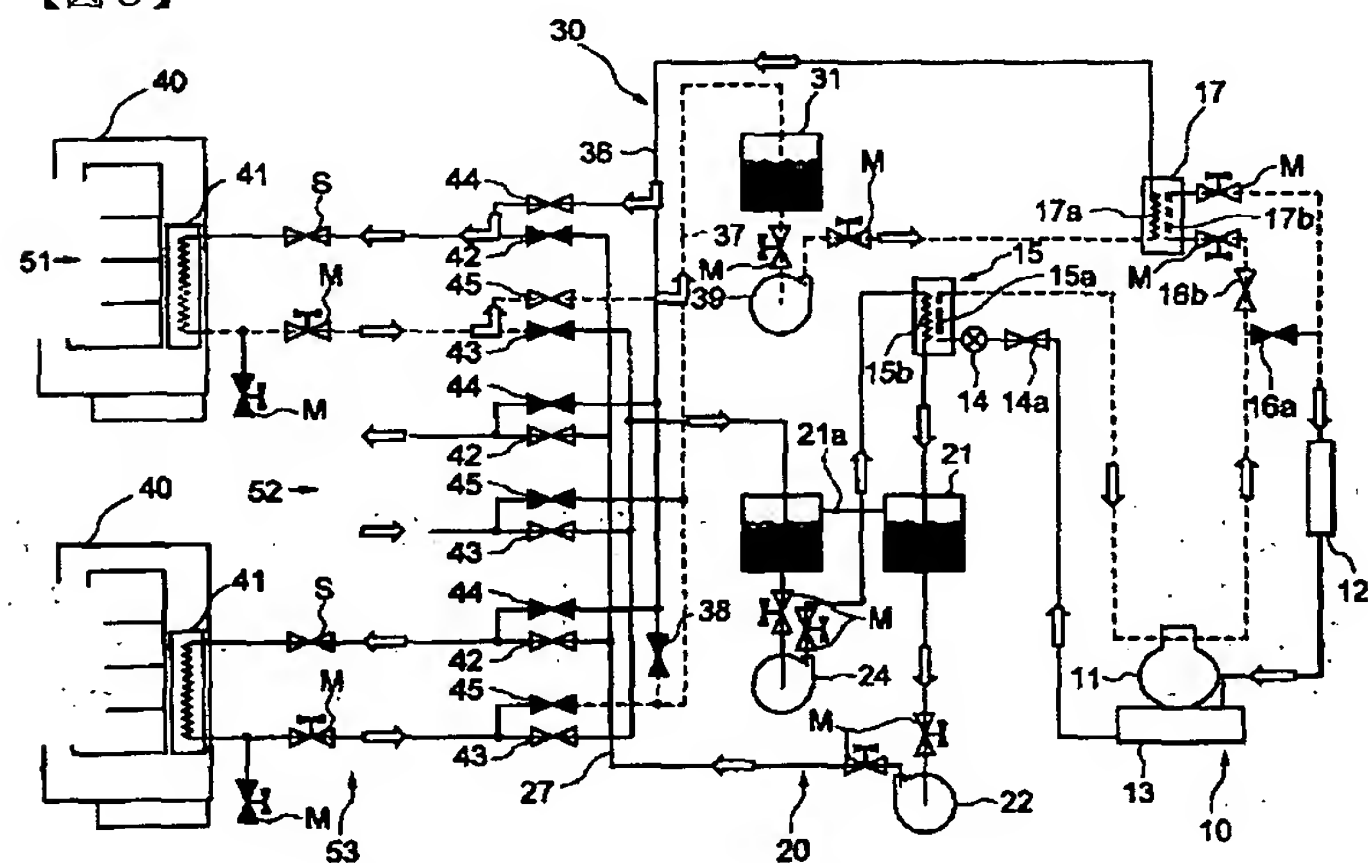
【図2】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 白井 勝美
東京都港区芝浦2丁目15番4号 中野冷機
株式会社内

Fターム(参考) 3B110 BA03 BA07
3L046 AA01 AA03 BA01 CA01 CA15
JA03 KA01 LA15 MA05